

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-162131

(43)Date of publication of application : 07.06.2002

(51)Int.Cl.

F25B 27/02

F25B 15/00

(21)Application number : 2000-359036

(71)Applicant : TAKUMA CO LTD

(22)Date of filing : 27.11.2000

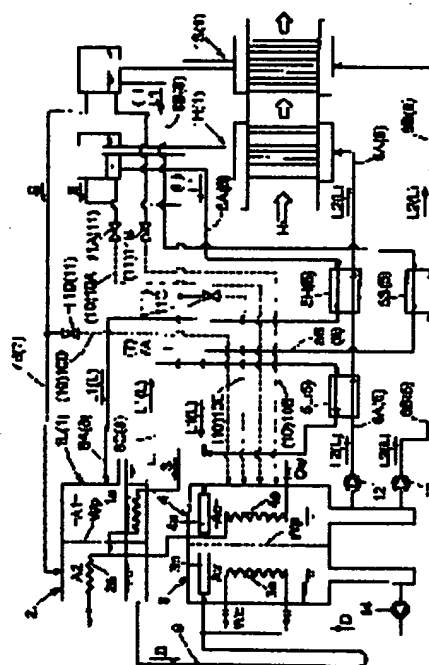
(72)Inventor : KATAYAMA MASATOSHI
ORIKANE TAKAFUMI
MATSUDA KENJI

(54) ABSORPTIVE WASTE HEAT RECOVERING FACILITY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify the control mechanism to a heat recovery system while improving the heat recovery efficiency, in an absorptive waste heat recovering facility which is equipped with a regenerator 1 for leading in heat medium fluid H and recovering waste heat and condensing solution L where an absorber is dissolved and generating steam S, a condenser 2 for condensing the generated steam S, an evaporator 3 for evaporating condensed water D, and an absorber 4 for letting the condensed solution L1 absorb the steam S.

SOLUTION: This absorptive waste heat recovering facility is equipped with a high-temperature regenerator 1H which leads in heat medium fluid H directly, a low-temperature regenerator 1L which recondenses the condensed solution L1 after condensation of dilute solution L2 with the steam S as a heat source, and an auxiliary regenerator 1S which leads in the heat medium fluid H after heat recovery with the high-temperature regenerator 1H and recovers heat again, and a double use cycle and a single use cycle are constituted by sharing the condenser 2, the evaporator 3, and the absorber 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-162131

(P2002-162131A)

(43) 公開日 平成14年6月7日 (2002.6.7)

(51) Int.Cl.⁷F 2 5 B 27/02
15/00

識別記号

3 0 3

F I

F 2 5 B 27/02
15/00

テ-マ-ト* (参考)

K 3 L 0 9 3

C

3 0 3 B

3 0 3 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-359036 (P2000-359036)

(22) 出願日 平成12年11月27日 (2000. 11. 27)

(71) 出願人 000133032

株式会社タクマ

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目3番23号

(72) 発明者 片山 正敏

京都府京都市南区久世殿城町600番地の1

株式会社タクマ京都工場内

(72) 発明者 織金 隆文

京都府京都市南区久世殿城町600番地の1

株式会社タクマ京都工場内

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎

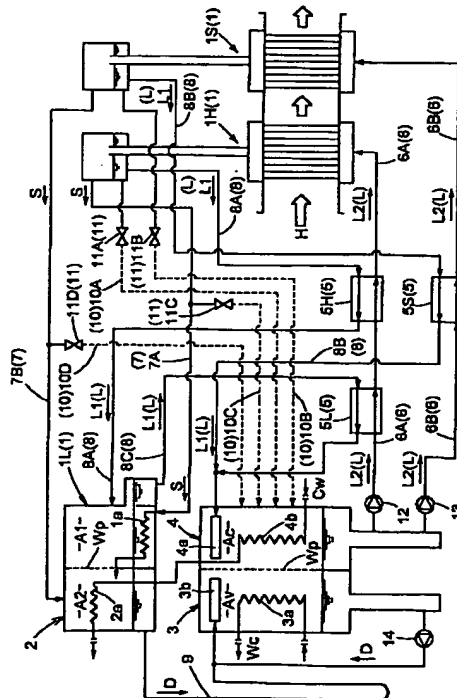
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸収式廃熱回収設備

(57) 【要約】

【課題】 熱媒流体Hを導入して廃熱を回収し、吸収剤を溶存する溶液Lを濃縮し、蒸気Sを生成する再生器1と、生成した蒸気Sを凝縮する凝縮器2と、凝縮した凝縮水Dを蒸発させる蒸発器3と、濃縮した濃縮溶液L1に蒸気Sを吸収させる吸収器4とを備える吸収式廃熱回収設備において、熱回収効率を改善しながら、その熱回収系に対する制御機構を簡素化する。

【解決手段】 熱媒流体Hを直接導入する高温再生器1Hと、希釈溶液L2を濃縮した後の濃縮溶液L1を、蒸気Sを熱源として再濃縮する低温再生器1Lと、高温再生器1Hで熱回収した後の熱媒流体Hを導入して再度熱回収する補助再生器1Sとを備え、二重効用サイクルと、一重効用サイクルとを、凝縮器2と蒸発器3と吸収器4とを共用させて構成してある。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 廃熱を保有する熱媒流体を導入して熱回収し、吸収剤を溶存する溶液を濃縮すると共に蒸気を生成する再生器と、その再生器で生成した蒸気を凝縮可能な凝縮器と、その凝縮器で凝縮した凝縮水を蒸発させる機能を有する蒸発器と、前記再生器で濃縮した濃縮溶液を、前記蒸発器からの蒸気を吸収させて希釈する機能を有する吸収器とを備える吸収式廃熱回収設備であって、前記再生器を、前記熱媒流体を直接導入する高温再生器と、前記高温再生器で濃縮し、系内の熱回収手段で減温した後の濃縮溶液を、前記高温再生器からの蒸気を熱源として再濃縮する機能を有する低温再生器と、前記高温再生器で熱回収した後の熱媒流体を導入して再度熱回収する補助再生器とで構成し、前記高温再生器と前記低温再生器とを備える二重効用サイクルと、前記補助再生器を備える一重効用サイクルとを、前記凝縮器と前記蒸発器と前記吸収器のうちで、少なくとも前記蒸発器と前記吸収器とを共用して形成し、前記凝縮器においては、前記補助再生器からの蒸気を、前記低温再生器で濃縮溶液を再濃縮した後の蒸気と共に凝縮し、前記吸収器には、前記低温再生器からの濃縮溶液と、前記補助再生器からの濃縮溶液とを供給して、前記蒸発器からの蒸気を吸収させるように構成してある吸収式廃熱回収設備。

【請求項 2】 前記高温再生器からの蒸気経路と、前記補助再生器からの蒸気経路と、前記高温再生器からの濃縮溶液経路と、前記補助再生器からの濃縮液経路とを、夫々閉路手段を介して前記吸収器に接続するバイパス経路を設けて、前記閉路手段の操作により前記バイパス経路を開路することで、前記吸収器又は前記蒸発器で温水を生成するように構成してある請求項 1 記載の吸収式廃熱回収設備。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、廃熱を保有する熱媒流体を導入して熱回収し、吸収剤を溶存する溶液を濃縮すると共に蒸気を生成する再生器と、その再生器で生成した蒸気を凝縮可能な凝縮器と、その凝縮器で凝縮した凝縮水を蒸発させる機能を有する蒸発器と、前記再生器で濃縮した濃縮溶液を、前記蒸発器からの蒸気を吸収させて希釈する機能を有する吸収器とを備える吸収式廃熱回収設備に関する。

【0002】

【従来の技術】 上記従来の吸収式廃熱回収設備においては、吸収剤を溶存する溶液を濃縮して濃縮溶液とすると共に蒸気を生成する再生器と、その再生器で生成した蒸気を凝縮可能な凝縮器と、その凝縮器で凝縮した凝縮水を蒸発させる機能を有する蒸発器と、前記再生器で濃縮した濃縮溶液を、前記蒸発器からの蒸気を吸収させて希釈する機能を有する吸収器とを備える吸収式冷温水発生装置を設け、その再生器に、廃熱を保有する熱媒流体を

導入して希釈溶液の濃縮熱として熱回収するように構成してある。

【0003】 上記吸収式冷温水発生装置は、冷水生成の際には、前記再生器で濃縮分離した蒸気を前記凝縮器で凝縮させ、これを前記蒸発器に導いて、その蒸発器に配置した冷水生成用の伝熱管に前記凝縮させた凝縮水を接触させ、その凝縮水が蒸発する蒸発潜熱を奪って、前記伝熱管内の冷水を冷却する。蒸発した蒸気は前記吸収器に導かれ、濃縮溶液に吸収されて前記再生器で濃縮した濃縮溶液は希釈される。希釈されて温度が上昇した希釈溶液は、前記吸収器内で冷却されて前記再生器に還流される。一方温水生成の際には、前記再生器で加熱された蒸気及び濃縮溶液の保有熱をそのまま利用して温水を生成する場合が多い。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来の吸収式廃熱回収設備の構成においては、その熱回収効率を高めるために、吸収式冷温水発生装置は、高温再生器と低温再生器の二つの再生器を備える二重効用サイクルを用いることが多い。しかし、熱媒流体の保有熱を高温再生器で十分に回収することは困難であり、さらなる熱回収効率の向上が望まれていた。つまり、例えば熱電併給発電設備からの排ガスの温度は、通常約 200～300℃程度であり、前記高温再生器に送り込まれる希釈溶液の温度は、そこで加熱された濃縮溶液と熱交換して予熱された後、約 150～155℃となっている。従って、排ガスの保有熱を十分に回収できないという問題を有している。

【0005】 そこで、この熱回収効率の向上のために、例えば特開平 11-304274 号公報に見るように、吸収式熱回収設備にもう一つの再生器、即ち補助再生器を設けて、その補助再生器に高温再生器で熱回収した後の熱媒流体を導入して、さらなる熱回収をはかることが提案されている。前記公報に記載の発明においては、前記補助再生器で熱回収した後の濃縮溶液の温度よりも前記高温再生器で分離された蒸気の温度が高いことを利用するために、リバースフローが採用されており、補助低温再生器を設けて、前記補助再生器からの濃縮溶液を導き、これを前記高温再生器で分離して蒸気で加熱して再濃縮するように構成している。つまり、熱の流れが交差する二重効用サイクルを構成している。そして、この設備における温水生成は、蒸発器の機能を停止させることで、吸収器における冷却管に流通する冷却水を温水として取り出すように構成してある。

【0006】 詳しくは、希釈溶液を補助再生器に供給し、補助再生器で濃縮した濃縮溶液を低温再生器に供給する。この低温再生器で濃縮した濃縮溶液の一部は、高温再生器に供給される。一方、前記低温再生器に供給された濃縮溶液は、前記高温再生器で分離された蒸気により加熱される。また、前記高温再生器で再濃縮された濃

縮溶液は、前記低温再生器からの一部の濃縮溶液を予熱した後、前記低温再生器からの他部の濃縮溶液と共に吸収器に供給される。前記高温再生器で分離され、前記低温再生器で濃縮溶液を加熱した後の蒸気と、前記低温再生器で分離された蒸気と、前記補助再生器で分離された蒸気とは、凝縮器に導かれ、冷却されて凝縮する。前記凝縮器で蒸気が凝縮した凝縮水は、蒸発器で蒸発し、その蒸発潜熱を奪って、冷水を生成する。前記高温再生器で濃縮された濃縮溶液を、前記低温再生器で濃縮された濃縮溶液の他部と共に前記吸収器に導き、前記蒸発器で蒸発した蒸気を吸収させて、そこで発生する吸収熱で冷却水を加熱する。そこで、前記低温再生器で前記補助再生器からの濃縮溶液を加熱した後の、前記高温再生器からの蒸気を、バイパス路を介してそのまま前記蒸発器に導けば、これに合流する前記補助再生器からの蒸気及び前記低温再生器からの蒸気が共に前記蒸発器に導かれるようになり、温水を生成できるとされている。

【0007】上述の通り、上記公報記載の発明においてはサイクルが複雑であり、例えばエンジン等の燃焼装置で代表される熱源系は、その負荷変動に伴い、その廃熱を保有する排ガスの保有熱量が変動する。濃縮溶液及び蒸気の熱授受に伴って順次低下する圧力に従って、前記濃縮溶液及び蒸気が、再生器から各部を経て吸収器に向けて流通するためには、吸収剤を溶存する溶液の循環量を調節すると共に、その圧力関係を調整する必要がある。殊に、低温再生器においては、補助再生器からの濃縮溶液を高温再生器からの蒸気で加熱するのであるから、前記排ガスの量並びに温度が変動した場合に、少なくとも前記低温再生器における被加熱溶液の温度と加熱蒸気の温度とのバランスを制御することが非常に難しく、その制御機構が複雑にならざるを得ないと思われる。仮に、前記温度のバランスが崩れると、圧力関係も変化し、熱回収設備の出力低下を招くことが懸念される。このように、前記高温再生器と前記補助再生器との間で、相互干渉があるため、上記公報記載の発明は、制御条件が非常に困難になり、系の制御機構が複雑になるという問題を有していると考えられる。

【0008】そこで、本発明に係る吸収式廃熱回収設備は、二段階に熱回収を行い、吸収剤の飽和温度が高い二重効用サイクルと吸収剤の温度が低い一重効用サイクルとを併用した効率的な熱回収系を構成して熱回収効率の向上を目指し、かつ、これを簡素化できる手段を提供する点にある。

【0009】

【課題を解決するための手段】〔本発明の特徴構成〕本発明に係る吸収式廃熱回収設備は、廃熱を保有する熱媒流体を導入して熱回収し、吸収剤を溶存する溶液を濃縮すると共に蒸気を生成する再生器と、その再生器で生成した蒸気を凝縮可能な凝縮器と、その凝縮器で凝縮した凝縮水を蒸発させる機能を有する蒸発器と、前記再生器

で濃縮した濃縮溶液を、前記蒸発器からの蒸気を吸収させて希釈する機能を有する吸収器とを備える吸収式廃熱回収設備において、前記熱媒流体に対して、高温再生器と補助再生器とで二段階に熱回収するように構成し、かつ、高温再生器で分離される濃縮溶液と、補助再生器で分離される濃縮溶液とを、夫々に熱的に分離した経路で吸収器に、また、前記高温再生器で分離した蒸気と、前記補助再生器で分離した蒸気とを、夫々に熱的に分離した経路で凝縮器に、夫々供給するように構成した点に特徴を有するものであり、夫々に以下のような特徴を備えるものである。

【0010】本発明に係る吸収式廃熱回収設備の第1特徴構成は、請求項1に記載のごとく、再生器を、熱媒流体を直接導入する高温再生器と、前記高温再生器で濃縮し、系内の熱回収手段で減温した後の濃縮溶液を、前記高温再生器からの蒸気を熱源として再濃縮する機能を有する低温再生器と、前記高温再生器で熱回収した後の熱媒流体を導入して再度熱回収する補助再生器とで構成し、前記高温再生器と前記低温再生器とを備える二重効用サイクルと、前記補助再生器を備える一重効用サイクルとを、凝縮器と蒸発器と吸収器のうちで、少なくとも前記蒸発器と前記吸収器とを共用して形成し、前記凝縮器においては、前記補助再生器からの蒸気と、前記低温再生器で濃縮溶液を再濃縮した後の蒸気とを凝縮し、前記吸収器には、前記低温再生器からの濃縮溶液と、前記補助再生器からの濃縮溶液とを供給して、前記蒸発器からの蒸気を吸収させるように構成してある点にある。

【0011】本発明に係る吸収式廃熱回収設備の第2特徴構成は、請求項2に記載のごとく、上記第1特徴構成における高温再生器からの蒸気経路と、補助再生器からの蒸気経路と、前記高温再生器からの濃縮溶液経路と、前記補助再生器からの濃縮液経路とを、夫々閉路手段を介して前記吸収器に接続するバイパス経路を設けて、前記閉路手段の操作により前記バイパス経路を開路することで、前記吸収器又は前記蒸発器で温水を生成するように構成してある点にある。

【0012】〔特徴構成の作用及び効果〕上記本発明に係る吸収式廃熱回収設備によれば、熱媒流体に対して、高温再生器と補助再生器とで二段階に熱回収するように構成することで、前記熱媒流体の保有熱を効率的に回収でき、しかも、前記高温再生器と前記補助再生器とで分離された蒸気同士を、熱的に分離した経路で凝縮器に供給し、また、前記高温再生器と前記補助再生器とで分離された濃縮溶液同士を、熱的に分離した経路で吸収器に供給することで、仮に前記高温再生器における回収熱量と前記補助再生器における回収熱量との間にバランスを崩すような変動が生じたとしても、夫々の再生器への希釈溶液の循環量を調節することで対処でき、夫々に、以下のような独特の作用効果を奏する。

【0013】上記本発明に係る吸収式廃熱回収設備の第

1 特徴構成によれば、二重効用サイクルと一重効用サイクルとを併用した熱回収系を構成して、熱回収を効率化しながら、制御機構を簡素化できる。つまり、高温再生器と補助再生器とで二段階に熱回収を行い、熱回収を効率化できる。しかも、凝縮器と蒸発器と吸収器のうちで、少なくとも前記蒸発器と前記吸収器とを共用して形成した二重効用サイクルと一重効用サイクルとの夫々の入熱機器である高温再生器と前記低温再生器とで回収した熱を、その熱を夫々保有する前記高温再生器からの蒸気及び濃縮溶液と、前記補助再生器からの蒸気及び濃縮溶液との間で交換させることなく、前記蒸気は夫々凝縮器に、前記濃縮溶液は夫々吸収器に供給するから、前記二重効用サイクルと前記一重効用サイクルとの間での相互干渉が殆どなくなる。高温再生器に対する希釈溶液の循環量制御と補助再生器に対する希釈溶液の循環量制御とを、ほぼ独立して行えるようになる。

【0014】上記本発明に係る吸収式廃熱回収設備の第2特徴構成によれば、上記第1特徴構成の作用効果を奏しながら、簡単に温水供給ができるようになる。つまり、高温再生器からの蒸気経路と、補助再生器からの蒸気経路と、前記高温再生器からの濃縮溶液経路と、前記補助再生器からの濃縮溶液経路とを、夫々閉路手段を介して前記吸収器に接続するバイパス経路を設けることで、前記閉路手段を開操作すれば、前記バイパス経路は開路する。その結果、前記高温再生器からの蒸気路及び濃縮溶液経路と、前記補助再生器からの蒸気路及び濃縮溶液経路との終端圧力が、全て、前記バイパス路が開路されていれば最低圧力となっている吸収器内の圧力となる。従って、これらバイパス路を経て濃縮溶液と蒸気のはほぼ全てが前記吸収器に流入するようになる。その結果、前記吸収器に備える冷却管で温水を生成し、或いは、その熱を蒸発器に伝えて、前記蒸発器に備える伝熱管で温水を生成することが可能になる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る吸収式廃熱回収設備に関する実施の形態の一例について図面を参照しながら説明する。

【0016】本発明に係る吸収式廃熱回収設備の例においては、図1に示すように、廃熱を保有する熱媒流体Hを導入して熱回収し、希釈液経路6から供給される、吸収剤を溶存する希釈溶液L2を濃縮すると共に蒸気Sを生成する再生器1として、前記熱媒流体Hを直接導入する高温再生器1Hと、前記高温再生器1Hで熱回収した後の熱媒流体Hを導入して再度熱回収する補助再生器1Sとを備えている。そして、前記高温再生器1Hからの蒸気Sを熱源として、前記高温再生器1Hで前記溶液Lを濃縮し、系内の熱回収手段5で減温した後の濃縮溶液L1を再濃縮する機能を有する低温再生器1Lを設け、前記高温再生器1Hと、前記低温再生器1Lと、前記低温再生器1Lで分離した蒸気Sを凝縮可能な凝縮器

2と、その凝縮器2で凝縮した凝縮水Dを蒸発させる機能を有する蒸発器3と、前記蒸発器3からの蒸気を吸収させて、前記低温再生器1Lで濃縮した濃縮溶液L1を希釈する機能を有する吸収器4とで二重効用サイクルを形成する。一方、前記補助再生器1Sで分離した蒸気Sを前記凝縮器2に導くと共に、前記補助再生器1Sで濃縮した濃縮溶液L1を前記吸収器4に導き、前記凝縮器2で凝縮した凝縮水Dは前記蒸発器3に導いて蒸発させ、前記濃縮溶液L1を、前記蒸発器3からの蒸気を前記吸収器4で吸収させて希釈する。前記補助再生器1Sと、前記凝縮器2と、前記蒸発器3と、前記吸収器4とで一重効用サイクルを形成する。前記熱媒流体Hを直接熱源とする高温再生器1Hと前記低温再生器1Lとで構成される二重効用サイクルと、前記高温再生器1Hで熱回収した後の熱媒流体Hを熱源とする補助再生器1Sで構成される一重効用サイクルとは、前記凝縮器2と、前記蒸発器3と、前記吸収器4とで、前記凝縮器2と、前記蒸発器3とを共用する。

【0017】つまり、前記吸収器4の底部には、前記希釈液経路6としての第一希釈液管路6Aと第二希釈液管路6Bとを接続し、前記第一希釈液管路6Aは前記高温再生器1Hの底部に接続し、前記第二希釈液管路6Bは前記補助再生器1Sの底部に接続する。前記吸収器4で蒸気Sを吸収して希釈された希釈溶液L2は、前記第一希釈液管路6Aに設けられた第一供給ポンプ12により、低温熱交換器5L及び高温熱交換器5Hを経て前記高温再生器1Hに供給され、また、第二希釈液管路6Bに設けられた第二供給ポンプ13により、補助熱交換器5Sを経て前記補助再生器1Sに供給される。これらの希釈溶液L2は、夫々、前記高温熱交換器5H及び前記補助再生器1Sの夫々の加熱部で、廃熱を保有する熱媒流体Hの熱により加熱され、濃縮されて蒸気Sを発生する。これらの蒸気Sは夫々気液分離部で濃縮溶液L1から分離される。

【0018】これらの蒸気空間に分離された蒸気Sを導く蒸気経路7のうち、前記高温再生器1Hからの蒸気Sを導く第一蒸気管路7Aを前記低温再生器1Lの加熱管路1aに接続し、前記補助再生器1Sからの蒸気を導く第二蒸気管路7Bを前記凝縮器2に接続する。前記第二蒸気管路7B及び前記低温再生器1Lの加熱管路1aは、前記凝縮器2の気相空間A2に開口させる。尚、図示のように、前記低温再生器1Lと前記凝縮器2とを一体に形成し、前記低温再生器1Lの気相空間A1と、前記凝縮器2の気相空間A2とを、通気性の隔壁であるエリミネータWpで仕切っておけば、前記低温再生器1Lで分離した蒸気Sを前記凝縮器2に導入する蒸気管路が省略できるのみならず、両気相空間A1、A2の圧力バランスが好適に維持される。

【0019】前記凝縮器2で凝縮した凝縮水Dを前記蒸発器3に導く凝縮水管路9を、前記蒸発器3のシャワー

ノズル 3 b に接続し、前記蒸発器 3 内の蒸発空間 A v に配置された伝熱管 3 a に向けて前記凝縮水 D を流下させ、減圧下で蒸発させて、前記伝熱管 3 a 内の冷水 W c を冷却する。前記蒸発器 3 の底部に溜まった凝縮水 D は、循環ポンプ 1 4 により前記凝縮水管路 9 に還流される。

【0020】一方、濃縮溶液 L 1 を導く濃縮溶液経路 8 のうち、前記高温再生器 1 H で濃縮された濃縮溶液 L 1 を導く第一濃縮溶液管路 8 A は、前記高温熱交換器 5 H を介して前記低温再生器 1 L に接続し、前記低温再生器 1 L で再濃縮された濃縮溶液 L 1 を導く再濃縮溶液管路 8 C は、前記低温熱交換器 5 L を介して前記吸収器 4 に接続し、前記補助再生器 1 S で濃縮された濃縮溶液 L 1 を導く第二濃縮溶液管路 8 B は、前記補助熱交換器 5 S を介して前記吸収器 4 に前記再濃縮溶液管路 8 C と合流させて接続する。こうして、前記低温再生器 1 L で再濃縮された濃縮溶液 L 1 及び前記高温再生器 1 H で濃縮された濃縮溶液 L 1 は、前記高温再生器 1 H に供給される前記第一希釈液管路 6 A の希釈溶液 L 2 を夫々予熱し、前記補助再生器 1 S で濃縮された濃縮溶液 L 1 は、前記補助再生器 1 S に供給される前記第二希釈液管路 6 B の希釈溶液 L 2 を予熱する。

【0021】前記吸収器 4 には、前記濃縮溶液 L 1 を、器内に形成した接触空間 A c に向けて流下する濃縮液ノズル 4 a と、前記濃縮液ノズル 4 a から流下する溶液 L を冷却する冷却管 4 b とを設けてあり、前記蒸発器 3 で蒸発した蒸気 S を吸収して昇温した希釈溶液 L 2 の熱を奪うように構成してある。前記冷却管 4 b に供給される冷却水 C w は、前記接触空間 A c 内で吸熱した後、前記凝縮器 2 に備える冷却伝熱管 2 a に供給される。前記吸収器 4 の下部には希釈液溜まりが形成され、上述のように、第一供給ポンプ 1 2 と第二供給ポンプ 1 3 とにより、前記第一希釈液管路 6 A 及び第二希釈液管路 6 B を経て、前記高温再生器 1 H 及び前記補助再生器 1 S 夫々の加熱部に、夫々希釈溶液 L 2 が供給される。尚、図示のように、前記蒸発器 3 と前記吸収器 4 とを一体に形成し、前記蒸発器 3 の蒸発空間 A v と、前記吸収器 4 の接触空間 A c とを、通気性の隔壁であるエリミネータ W p で仕切っておけば、前記蒸発器 3 で蒸発させた蒸気 S を前記吸収器 4 に導入する蒸気管路が省略できるのみならず、極めて高速で通流する蒸気流に対しても障害となるような通気抵抗を生ずることなく、前記蒸発空間 A v と前記接触空間 A c との間の圧力バランスが好適に維持される。

【0022】以上の構成により、前記高温再生器 1 H 及び前記補助再生器 1 S で、前記熱媒流体 H の保有する廃熱を回収して希釈溶液 L 2 を加熱濃縮して、分離した蒸気 S と濃縮溶液 L 1 とを系内に循環することで、前記蒸発器 3 の伝熱管 3 a 内に通流する冷水 W c を冷却する。こうして、廃熱を利用して冷水を供給するシステムが構

築されているのである。ここで、前記濃縮溶液 L 1 と前記蒸気 S の循環は、各供給ポンプと、系を構成する各器内の圧力差によって実現されるのであるが、各器内の圧力はその内部温度に依存する。そこで、ここに形成されている高温再生器 1 H で入熱する二重効用サイクルと、補助再生器 1 S で入熱する一重効用サイクルとは、凝縮器 2、蒸発器 3 及び吸収器 4 を共用しているが、両サイクルの間で、再生器から凝縮器に至る蒸気の経路と、再生器から吸収器に至る濃縮溶液の経路とにおいて、相互の熱授受が行われないから、凝縮器及び吸収器における条件は共有するものの、両サイクルをほぼ独立して制御することができるのである。

【0023】以上の構成に加えて、図 2 に示し、図 1 にも示したように、前記高温再生器 1 H 及び前記補助再生器 1 S からの蒸気経路 7 と、前記高温再生器 1 H 及び前記補助再生器 1 S からの濃縮溶液経路 8 とを、夫々閉路手段 1 1 を介して前記吸収器 4 に接続するバイパス経路 1 0 を設ける。つまり、前記高温再生器 1 H で濃縮した濃縮溶液 L 1 を導く、前記第一濃縮溶液管路 8 A に対する前記バイパス経路 1 0 としての第一溶液バイパス管路 1 0 A を、前記吸収器 4 に接続して設け、この第一溶液バイパス管路 1 0 A に、前記閉路手段 1 1 として第一溶液路バイパス開閉弁 1 1 A を付設し、前記補助再生器 1 S で濃縮した濃縮溶液 L 1 を導く、前記第二濃縮溶液管路 8 B に対する前記バイパス経路 1 0 としての第二溶液バイパス管路 1 0 B を、前記吸収器 4 に接続して設け、この第二溶液バイパス管路 1 0 B に、前記閉路手段 1 1 として第二溶液路バイパス開閉弁 1 1 B を付設する。さらに、前記第一蒸気管路 7 A を分岐して、前記第一蒸気管路 7 A に対する前記バイパス経路 1 0 として、第一蒸気バイパス管路 1 0 C を前記吸収器 4 に接続して設け、この第一蒸気バイパス管路 1 0 C に、前記閉路手段 1 1 として第一蒸気路バイパス開閉弁 1 1 C を付設し、前記第二蒸気管路 7 B を分岐して、前記第二蒸気管路 7 B に対する前記バイパス経路 1 0 として、第二蒸気バイパス管路 1 0 D を前記吸収器 4 に接続して設け、この第二蒸気バイパス管路 1 0 D に、前記閉路手段 1 1 として第二蒸気路バイパス開閉弁 1 1 D を付設する。上記各開閉弁 1 1 A、1 1 B、1 1 C、1 1 D は、上述の冷水生成運転の場合には夫々全閉しておく。

【0024】こうした構成により、図 2 に示したように、前記閉路手段 1 1、即ち、前記第一溶液路バイパス開閉弁 1 1 A、前記第二溶液路バイパス開閉弁 1 1 B、前記第一蒸気路バイパス開閉弁 1 1 C、及び前記第二蒸気路バイパス開閉弁 1 1 D の全てを開き、前記バイパス経路 1 0、即ち、前記第一溶液バイパス管路 1 0 A、前記第二溶液バイパス管路 1 0 B、前記第一蒸気バイパス管路 1 0 C、及び前記第二蒸気バイパス管路 1 0 D の全てを開路すれば、殆どの蒸気 S 及び濃縮溶液 L 1 が前記バイパス経路 1 0 を通流するようになり、前記高温再生

器 1 H 及び前記補助再生器 1 S で回収したほぼ全ての熱が前記吸収器 4 に供給される。そこで、前記吸収器 4 の冷却管 4 b への冷却水 C w の供給を停止すれば、その熱により、前記蒸発器 3 内の伝熱管 3 a に伝達され、前記伝熱管 3 a に供給される水が加熱され、その伝熱管 3 a 出口から温水 W h を供給出来るようになる。つまり、前記閉路手段 1 1 を開くことで、前記高温再生器 1 H 及び前記補助再生器 1 S はボイラとして機能し、前記蒸発器 3 においては、前記両再生器 1 H, 1 L で生成した蒸気 S 及び加熱された濃縮溶液 L 1 の熱を回収するのである。

【0025】つまり、これらの閉路手段 1 1 の操作により、前記バイパス経路 1 0 を閉路することで、上述のように、前記蒸発器 3 の伝熱管 3 a で冷水を生成する冷水発生装置として構成し（図 1 参照）、前記バイパス経路 1 0 を閉路することで、前記蒸発器 3 の伝熱管 3 a で温水 W h を生成する温水発生装置として機能する（図 2 参照）のである。吸収剤である臭化リチウムの水溶液からなる吸収液を、溶液 L として用いた場合の、前記閉路手段 1 1 を閉じた場合の一例を挙げると、熱媒流体 H の、高温再生器 1 H 入口の温度を 290℃とし、補助再生器 1 S 出口の温度を 110℃とした場合には、蒸発器 3 の伝熱管 3 a に 12.5℃の冷水 W c を還流すれば、その伝熱管 3 a 出口の冷水温度は 7℃となる。また、溶液 L 及び熱媒流体 H の条件を同じにして、前記閉路手段 1 1 を開いた場合の一例を挙げると、蒸発器 3 の伝熱管 3 a に 50℃の温水 W h を還流すれば、その伝熱管 3 a 出口の温水温度は 55℃となる。

【0026】〔別実施形態〕上記実施の形態において示さなかった本発明に係る吸収式廃熱回収設備の他の実施の形態について以下に説明する。

【0027】〈1〉上記実施の形態に於いては、補助再生器 1 S と、凝縮器 2 と、蒸発器 3 と、吸収器 4 とで、前記凝縮器 2 と、前記蒸発器 3 と、前記吸収器 4 とを二重効用サイクルと共用して一重効用サイクルを形成する例について説明したが、前記凝縮器 2 は、前記二重効用サイクルとは独立に備えさせてもよい。この構成においても、前記一重効用サイクルと前記二重効用サイクルとの間での前記蒸発器 3 に至るまでの経路における熱の相互授受がないようにできる。

【0028】〈2〉上記実施の形態に於いては、蒸発器 3 と吸収器 4 とを一体に形成し、前記蒸発器 3 の蒸発空間 A v と、前記吸収器 4 の接触空間 A c とをエリミネータ W p で仕切って、全てのバイパス経路 1 0 を吸収器 4 に接続する例について説明したが、前記バイパス経路 1 0 を、全て前記蒸発器 3 に直接接続してもよい。例えば、全てのバイパス経路 1 0 を前記蒸発器 3 の蒸発空間 A v に開口させてもよいが、前記両溶液バイパス経路 1 0 A, 1 0 B は凝縮水管路 9 に合流させてもよい。この場合、前記伝熱管 3 a に濃縮溶液 L 1 を注ぐシャワーノ

ズルを、上記実施の形態に示したシャワーノズル 3 b とは別体に設けてもよい。このように構成すれば、両蒸気バイパス経路 1 0 C, 1 0 D からの蒸気は、前記蒸発空間 A v 内の温度を維持して前記蒸発器 3 内の伝熱管 3 a を加温し、前記凝縮水管路 9 からの濃縮溶液 L 1 は、前記蒸発器 3 内で蒸気を生成し、その熱が前記伝熱管 3 a に伝達され、温水 W h に対する熱伝達効率を改善できるのである。また、異なる接続形態として、前記バイパス経路 1 0 のうちの、両蒸気バイパス経路 1 0 C, 1 0 D は蒸発空間に開口させ、両溶液バイパス経路 1 0 A, 1 0 B は前記吸収器 4 の接触空間 A c に接続してもよい。この場合には、前者と同様に両蒸気バイパス経路 1 0 C, 1 0 D からの蒸気は、前記蒸発空間 A v 内の温度を維持して前記蒸発器 3 内の伝熱管 3 a を加温し、前記両溶液バイパス経路 1 0 A, 1 0 B からの濃縮溶液 L 1 は、前記接触空間 A c 内で蒸気を生成し、その蒸気が前記蒸発空間 A v 内に至り、前記蒸発器 3 内の伝熱管 3 a を加温する。従って、仮に前記濃縮溶液 L 1 が前記接触空間 A c 内で完全に蒸発しないで、溶液 L として液状のまま残った場合であっても、前記吸収器 4 の下方の液溜まりから系内に循環できる。

【0029】〈3〉上記実施の形態に於いては、閉路手段 1 1 の操作によりバイパス経路 1 0 を閉路することで、蒸発器 3 で温水 W h を生成するように構成してある例について説明したが、吸収器 4 で前記温水 W h を生成するように構成してあってもよい。つまり、上記実施の形態で説明した吸収器 4 の冷却管 4 b を、例えば図 3 に示すように、温水生成管 4 b として温水 W h を生成するのである。例えば、前記バイパス経路 1 0 を全て前記吸収器 4 の接触空間 A c 内に開口させればよい。その結果、前記温水生成管 4 b が前記バイパス経路 1 0 からの濃縮溶液 L 1 と蒸気 S とにより加熱され、前記温水生成管 4 b に温水を還流すれば、さらに加熱された温水 W h が前記温水生成管 4 b から供給されるようになる。ここで、前記両溶液バイパス経路 1 0 を前記濃縮液ノズル 4 a に合流接続してあれば、供給される濃縮溶液 L 1 が、前記接触空間 A c 内で蒸気を生成し、その蒸気が前記温水生成管 4 b と接触するようになり、温水 W h の加熱効率を改善できる。

【0030】〈4〉上記実施の形態に於いて示した吸収剤、熱媒流体 H の温度、冷水 W c の温度、温水 W h の温度等は例示に過ぎず、運転状態、設備の規模、構成等によって必ずしもこうした温度になるとは限らない。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によって、系の構成を複雑にすることなく、効率よく、しかも、制御が容易で冷温水を供給可能な熱回収設備を構成することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る吸収式廃熱回収設備の一例を示す

構成説明図

【図2】図1に示した吸収式廃熱回収設備の他の状態を示す構成説明図

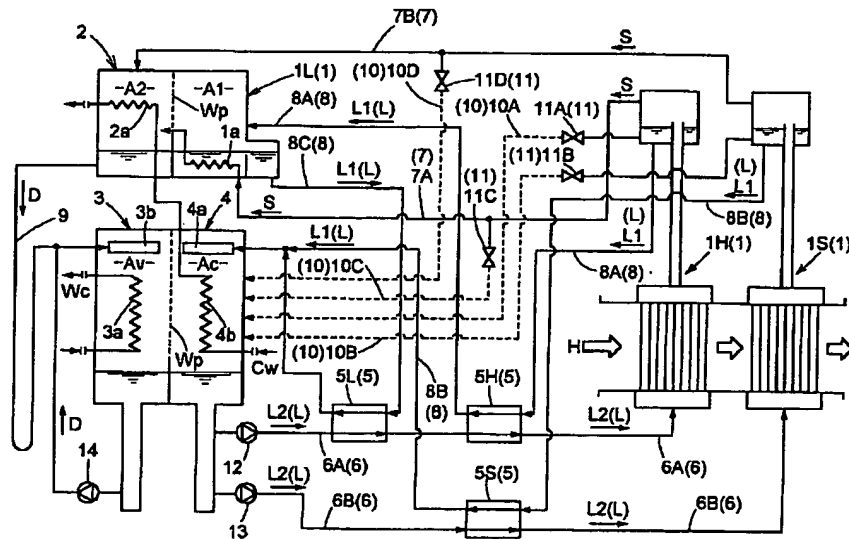
【図3】図1に示した吸収式廃熱回収設備の他の状態を示す構成説明図

【符号の説明】

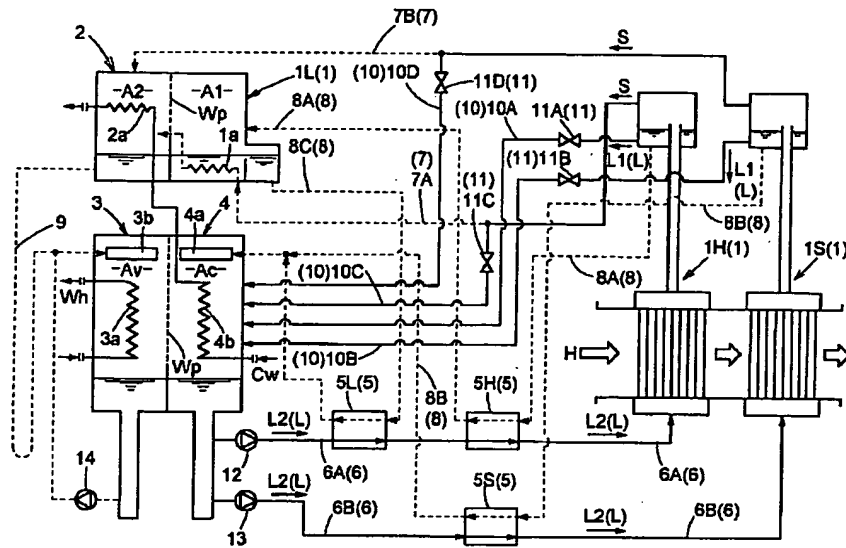
- 1 再生器
- 1H 高温再生器
- 1L 低温再生器
- 1S 補助再生器
- 2 凝縮器
- 3 蒸発器
- 4 吸収器

- 5 熱回収手段
- 7 蒸気経路
- 8 濃縮溶液経路
- 10 パイパス経路
- 11 閉路手段
- H 熱媒流体
- L 溶液
- L1 濃縮溶液
- L2 希釈溶液
- 10 S 蒸気
- D 凝縮水
- Wh 温水

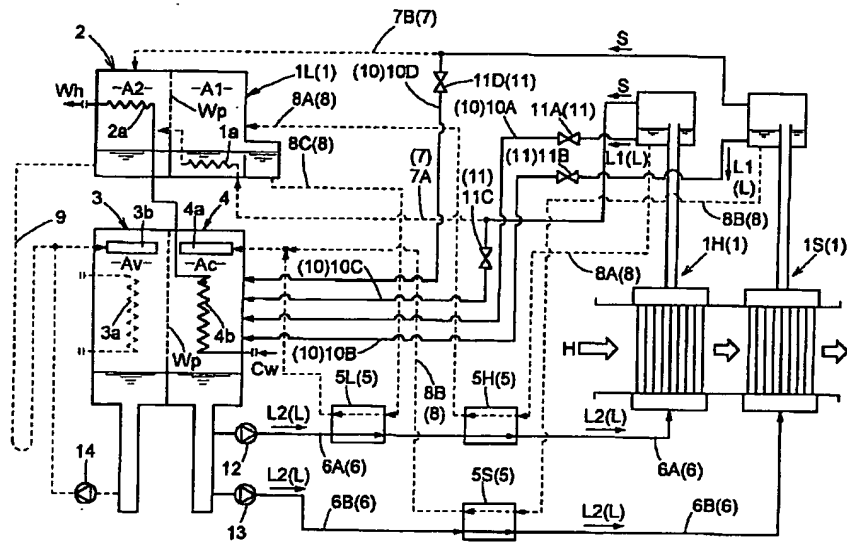
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72) 発明者 松田 健治
兵庫県尼崎市金楽寺町2丁目2番33号 株
式会社タクマ内

Fターム(参考) 3L093 AA05 AA06 BB11 BB26 LL03
MM02